

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 3 年    4 月 1 8 日  
Date of Application:

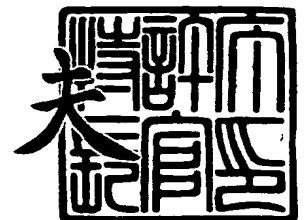
出 願 番 号                      特 願 2 0 0 3 - 1 1 3 8 4 9  
Application Number:  
[ST. 10/C] :                      [ J P 2 0 0 3 - 1 1 3 8 4 9 ]

出      願                      人                      松下電器産業株式会社  
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 0 月 1 7 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康



出証番号    出証特 2 0 0 3 - 3 0 8 5 7 2 6

【書類名】 特許願

【整理番号】 2016250112

【提出日】 平成15年 4月18日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01T 23/00

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

    【氏名】 野村 幸生

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

    【氏名】 口野 邦和

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

    【氏名】 守屋 好文

【特許出願人】

    【識別番号】 000005821

    【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100097445

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 岩橋 文雄

【選任した代理人】

    【識別番号】 100103355

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 坂口 智康

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100109667

【弁理士】

【氏名又は名称】 内藤 浩樹

## 【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2003- 14571

【出願日】 平成15年 1月23日

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011305

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809938

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光電子放出板およびこれを用いたマイナス粒子発生装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基板上に、バリア性を有しかつ光照射することにより光電子を放出する放出膜を有する光電子放出板。

【請求項 2】 基板が導電性を有することを特徴とする請求項 1 に記載の光電子放出板。

【請求項 3】 基板がステンレスであることを特徴とする請求項 2 に記載の光電子放出板。

【請求項 4】 基板上の放出膜の下に、導電性膜を有する請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の光電子放出板。

【請求項 5】 導電性膜が、金属であることを特徴とする請求項 4 に記載の光電子放出板。

【請求項 6】 放出膜の膜厚が、その下の表面の最大表面粗さよりも厚いことを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の光電子放出板。

【請求項 7】 放出膜が蒸着で製造されたことを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の光電子放出板。

【請求項 8】 放出膜が導電性であることを特徴とする請求項 1 から 7 のいずれか 1 項に記載の光電子放出板。

【請求項 9】 放出膜がセラミックであることを特徴とする請求項 1 から 8 のいずれか 1 項に記載の光電子放出板。

【請求項 10】 放出膜が、窒化チタン、チタンカーバイド、窒化ジルコニウム、ジルコニウムカーバイド、炭素のいずれか 1 つであることを特徴とする請求項 9 に記載の光電子放出板。

【請求項 11】 請求項 1 に記載の光電子放出板と、前記光電子放出板に光照射するための光源とを備えたマイナス粒子発生装置。

【請求項 12】 請求項 2 に記載の光電子放出板と、前記光電子放出板に光照射するための光源とを備え、前記光電子放出板の基板を電氣的に接地したマイナス粒子発生装置。

【請求項 13】 請求項 4 に記載の光電子放出板と、前記光電子放出板に光照射するための光源とを備え、前記光電子放出板の導電性膜を電氣的に接地したマイナス粒子発生装置。

【請求項 14】 光電子放出板の表面に酸素を流すことによりマイナス粒子を発生させることを特徴とする請求項 11 から 13 のいずれか 1 項に記載のマイナス粒子発生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、空気にマイナス粒子を付加する装置に関するものであり、特に光電効果により発生する光電子を利用したマイナス粒子発生装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来のマイナス粒子発生装置としては、光電子放出材に紫外線を照射することにより光電子を発生し、ファンと集塵フィルタ等によって微粒子を除去された高清浄度の空気が装置に入り、集塵フィルタ等によって除去されなかった微粒子が光電子を捕獲することによりマイナス粒子となり、装置から出て空気中に放出されるというものがあつた（例えば、特許文献 1 参照）。

【0003】

【特許文献 1】

特公平 8-10616 号公報

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、前記従来の構成では、光電子放出材への紫外線照射より始まるマイナス粒子の発が、時間が経過するにつれて減少するという課題があつた。

【0005】

本発明は、前記従来の課題を解決するもので、時間が経過してもマイナス粒子の発生量が減少しないマイナス粒子発生装置を提供することを目的とする。

## 【0006】

## 【課題を解決するための手段】

前記従来の課題を解決するために、本発明のマイナス粒子発生装置は、基板上にバリア性を有し、光照射により光電子を放出する放出膜を設けた光電子放出板を用いて、マイナス粒子を発生させるようにした。

## 【0007】

本発明者らは、マイナス粒子の数が減少する原因が、光照射により光電子放出材のピンホールを通して拡散した光電子放出材以外の化合物が光電子放出材の表面を被覆することを見いだした。この結果、バリア性の高い放出膜を設けることで、時間が経過してもマイナス粒子の発生量が減少しなくなるものである。

## 【0008】

## 【発明実施の形態】

請求項1に記載の発明は、基板上に、バリア性を有しかつ光照射することにより光電子を放出する放出膜を有する構成とした。これにより、光照射により光電子を放出する放出膜を拡散して、下地材がこの膜表面を被覆することを防ぐことで、マイナス粒子発生時間により、マイナスイオン数が大きく減少することのない、すなわち長期にわたり耐久性に優れた光電子放出板となる。

## 【0009】

請求項2に記載の発明は、特に、請求項1に記載の基板が、導電性を有することを特徴とする。これにより、マイナス粒子の発生により、不足した光電子放出板の電子を、導電性基板が電氣的に接地されることで補うことができ、長期にわたり、耐久性に優れかつ多くのマイナス粒子を放出する光電子放出板となる。

## 【0010】

請求項3に記載の発明は、特に、請求項2に記載の基板が、ステンレスであることを特徴とする。これにより、ステンレスの緻密な表面酸化被膜により、光照射によるステンレス金属成分の表面拡散をブロックするので、長期にわたり、より耐久性に優れかつ多くのマイナス粒子を放出する光電子放出板となる。

## 【0011】

請求項4に記載の発明は、特に、請求項1から3のいずれか1項に記載の基板

上の放出膜の下に、導電性膜を有することを特徴とする。これにより、基板がたとえば絶縁材料であってもマイナス粒子の発生により、不足した光電子放出板の電子を、導電性膜が電氣的に接地されることで補うことができ、長期にわたり、耐久性に優れかつ多くのマイナス粒子を放出する光電子放出板となる。

#### 【0012】

請求項5に記載の発明は、特に、請求項4に記載の導電性膜が、金属であることを特徴とする。これにより、上記導電膜の導電率が高いので、マイナス粒子の発生により、不足した光電子放出板の電子をすばやく補うことができ、そのため、長期にわたり、耐久性に優れかつ多くのマイナス粒子を放出する光電子放出板となる。

#### 【0013】

請求項6に記載の発明は、特に、請求項1から5のいずれか1項に記載の放出膜の膜厚が、その下の表面の最大表面粗さよりも厚いことを特徴とする。これにより、光電子放出板の最表面がすべて光電子を放出し、かつ下地材料の拡散を防止するバリア膜で被覆されるので、長期にわたり、耐久性に優れかつ多くのマイナス粒子を放出する光電子放出板となる。

#### 【0014】

請求項7に記載の発明は、特に、請求項1から6のいずれか1項に記載の放出膜が、蒸着で製造されたことを特徴とする。これにより、バリア性が向上するので長期にわたり、耐久性に優れたマイナス粒子を放出する光電子放出板となる。

#### 【0015】

請求項8に記載の発明は、特に、請求項1から7のいずれか1項に記載の放出膜が、導電性であることを特徴とする。これにより、マイナス粒子の発生により、不足した光電子放出板の電子を、膜に直接が電氣的に接地することができ、そのため、長期にわたり、耐久性に優れかつ多くのマイナス粒子を放出する光電子放出板となる。

#### 【0016】

請求項9に記載の発明は、特に、請求項1から8のいずれか1項に記載の放出膜がセラミックであることを特徴とする。これにより、バリア性が向上するので

長期にわたり、耐久性に優れたマイナス粒子を放出する光電子放出板となる。

【0017】

請求項10に記載の発明は、特に、請求項9に記載の放出膜が、窒化チタン、チタンカーバイト、窒化ジルコニウム、ジルコニウムカーバイト、炭素のいずれか1つであることを特徴とする。これにより、光電効果における仕事関数が他より小さいので、より多くのマイナス粒子を放出させることができ、また可視光でマイナス粒子を放出する光電子放出板となる。炭素はグラファイトの場合が光電効果が大きく、ダイヤモンドライクカーボンの場合は光電効果がグラファイトよりも劣るが、膜が緻密なため耐久性が優れているのでよい。

【0018】

請求項11に記載の発明は、請求項1に記載の光電子放出板と、前記光電子放出板に光照射するための光源とを備えたマイナス粒子発生装置とした。これにより、マイナス粒子発生時間により、マイナスイオン数が大きく減少することのない、すなわち長期にわたり耐久性に優れたマイナス粒子発生装置となる。

【0019】

請求項12に記載の発明は、請求項2に記載の光電子放出板と、前記光電子放出板に光照射するための光源とを備え、前記光電子放出板の基板を電氣的に接地したマイナス粒子発生装置とした。これにより、マイナス粒子の発生により、不足した光電子放出板の電子を、導電性基板が電氣的に接地されることで補うことができ、長期にわたり、耐久性に優れかつ多くのマイナス粒子を放出するマイナス粒子発生装置となる。

【0020】

請求項13に記載の発明は、請求項4に記載の光電子放出板と、前記光電子放出板に光照射するための光源とを備え、前記光電子放出板の導電性膜を電氣的に接地したマイナス粒子発生装置とした。これにより、マイナス粒子の発生により、不足した光電子放出板の電子をすばやく補うことができ、長期にわたり、耐久性に優れかつ多くのマイナス粒子を放出するマイナス粒子発生装置となる。

【0021】

請求項14に記載の発明は、特に、請求項11から13のいずれか1項に記載



の光電子放出板の表面に、酸素を流すことによりマイナス粒子を発生させることを特徴とする。これにより、より多くの酸素マイナス粒子を供給することができる。

#### 【0022】

また例えば、酸素マイナス粒子を供給することができ、これを空気清浄機に用いた場合、その空間においてリラックス効果を、また冷蔵庫に用いた場合、食品の酸化防止、保湿効果を、さらに半導体製造設備においては除電を、長期にわたり維持できるようになる。

#### 【0023】

なお、バリア性を有しかつ、光照射することにより光電子を放出する膜として、上記の他にそれらの複合化合物が有効である。

#### 【0024】

また、基板としては上記の他に、導電性を有するものとしてはアルミニウム等の金属もしくは合金が有効である。また導電性を有しなくてもよく、ガラス、プラスチック等が有効であり、バリア性を有しかつ、光照射することにより光電子を放出する膜との間に導電性膜を設け、それを電氣的に接地することであることで、マイナス粒子を多くすることができる。

#### 【0025】

また、その導電性膜としては、金属膜の他、例えば、ITOとか酸化錫のような導電性セラミックまたはそれらの複合化合物が有効である。

#### 【0026】

##### 【実施例】

##### （実施例1）

本発明の実施例1のマイナスイオン発生装置について、図1を用いて説明する。1は光電子放出板、2は1に光照射するためのランプ（光源）であり、光電子放出板1はランプ2を挟み込むように通風口の上下壁に接地されている。通風口の背後にはファンが設置され、通風口に空気を送るようになっている。また特に明記のない場合には光電子放出板1の基板側に電氣的に接地するアース線3が設置されている。

**【0027】**

なお、ランプ2は6Wの冷陰極管を使用し、空気の送風量を200L/minとした。また、特に明記しない場合、すべてのスイッチをonにした。

**【0028】**

また図8は、ランプ2として紫外線ランプを用いた場合における、光電子発生メカニズムを表した概念図である。

**【0029】**

本実施例の光電子放出板として、アクリル基板上に窒化チタン1 $\mu$ mを蒸着し、光電子放出板1Aを作製し、図1のマイナスイオン発生装置に搭載し、動作時間に対するマイナス粒子の数を測定した。なお、電氣的設置は窒化チタン膜で行った。

**【0030】**

また、本実施例の光電子放出板1Aと比較するための比較用光電子放出板として、アクリル基板上に金1 $\mu$ mを蒸着し、光電子放出板1Bを作製し、図1のマイナスイオン発生装置に搭載し、動作時間に対するマイナス粒子の数を測定した。なお、電氣的設置は金膜で行った。

**【0031】**

図2は、光電子放出板1Aと1Bの、動作時間に対するマイナス粒子の数である。バリア性を有する光電子放出板1Aのほうが、長期にわたりマイナス粒子の数を維持していることがわかり、光電子放出板1Aが本発明の効果を発揮していることがわかる。

**【0032】**

(実施例2)

実施例2の光電子放出板として、真鍮基板上に窒化チタン1 $\mu$ mを蒸着し、光電子放出板2Aを、ステンレス基板上に窒化チタン1 $\mu$ mを蒸着し光電子放出板2Bを作製し、図1のマイナスイオン発生装置に搭載し、動作時間に対するマイナス粒子の数を測定した。

**【0033】**

また、本実施例の光電子放出板2A、2Bと比較するための比較用光電子放出

板として、アクリル基板上に窒化チタン  $1\ \mu\text{m}$  を蒸着し、光電子放出板 2 C を作製し、図 1 のマイナスイオン発生装置に搭載し、動作時間に対するマイナス粒子の数を測定した。

#### 【0034】

図 3 は、光電子放出板 2 A と 2 B と 2 C の、動作時間に対するマイナス粒子の数である。下地に導電膜を有する光電子放出板 2 A と 2 B のほうが、多くのマイナス粒子の数を放出し、さらに 2 B のほうが長期にわたり維持していることがわかり、光電子放出板 2 A、2 B が本発明の効果を発揮していることがわかる。

#### 【0035】

##### (実施例 3)

実施例 3 の光電子放出板として、アクリル基板上にアルミを蒸着し、さらにその上に窒化チタン  $1\ \mu\text{m}$  を蒸着し、光電子放出板 3 A を作製し、図 1 のマイナスイオン発生装置に搭載し、動作時間に対するマイナス粒子の数を測定した。なお、電氣的設置はアルミ膜で行った。

#### 【0036】

図 4 は、光電子放出板 3 A と実施例 2 における光電子放出板 2 C の、動作時間に対するマイナス粒子の数である。下地に導電膜を有する光電子放出板 3 A のほうが、長期にわたり多くのマイナス粒子の数を維持していることがわかり、光電子放出板 3 A が本発明の効果を発揮していることがわかる。

#### 【0037】

##### (実施例 4)

実施例 4 の光電子放出板として、ステンレス基板上（最大表面粗さ  $0.8\ \mu\text{m}$ ）に窒化チタン  $0.1$ （4 A）、 $0.5$ （4 B）、 $1$ （4 C）、 $2$ （4 D） $\mu\text{m}$  を蒸着して、光電子放出板 4 A ないし 4 D を作製し、図 1 のマイナスイオン発生装置に搭載し、動作時間に対するマイナス粒子の数を測定した。

#### 【0038】

図 5 は、前記光電子放出板 4 A から 4 D の、動作時間に対するマイナス粒子の数である。下地の最大表面粗さよりも厚い窒化チタン膜厚を有する光電子放出板 4 C、4 D のほうが、長期にわたり多くのマイナス粒子の数を維持していること

がわかり、光電子放出板 4 C、4 D が本発明の効果を発揮していることがわかる。

#### 【0039】

また、本実施例の光電子放出板 4 C と比較するための比較用光電子放出板として、ステンレス基板上（最大表面粗さ  $0.8\ \mu\text{m}$ ）に窒化チタン  $1\ \mu\text{m}$  をスパッタ法で製膜し光電子放出板 4 E を作製し、図 1 のマイナスイオン発生装置に搭載し、動作時間に対するマイナス粒子の数を測定した。

#### 【0040】

図 6 は、前記光電子放出板 4 C と 4 E（ともに窒化チタンの膜厚  $1\ \mu\text{m}$ ）膜厚の、動作時間に対するマイナス粒子の数である。窒化チタン膜が緻密な蒸着法により作製した光電子放出板 4 C のほうが、長期にわたり多くのマイナス粒子の数を維持していることがわかり、光電子放出板 4 C が本発明の効果を発揮していることがわかる。

#### 【0041】

（実施例 5）

実施例 5 の光電子放出板として、ステンレス基板上（最大表面粗さ  $0.8\ \mu\text{m}$ ）にグラファイト膜  $1\ \mu\text{m}$ （5 A）およびダイヤモンドライクカーボン膜（5 B）を作成し、図 1 のマイナスイオン発生装置のランプを  $182\ \text{nm}$  が放出するランプに置き換えた装置に搭載し、動作時間に対するマイナス粒子の数を測定し、実施例 4 の 4 C の光電子放出板と比較した。

#### 【0042】

図 7 は、前記光電子放出板 5 A、5 B、および 4 C の動作時間に対するマイナス粒子の数である。グラファイトを光電子放出材に用いた光電子放出材 5 A が初期に多くのマイナス粒子を放出していることがわかる。一方、ダイヤモンドライクカーボンを光電子放出材に用いた光電子放出材 5 B は初期少ないのマイナス粒子だが、これを長期にわたり維持していることがわかる。

#### 【0043】

##### 【発明の効果】

以上のように、本発明によれば、マイナス粒子発生時間により、マイナスイオ

ン数が大きく減少することのない、すなわち長期にわたり耐久性に優れた光電子放出板およびこれを用いたマイナス粒子発生装置が実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施例 1 におけるマイナスイオン発生装置の外観構成図

【図 2】

同実施例の光電子放出板における動作時間に対するマイナス粒子発生数を示す図

【図 3】

本発明の実施例 2 における光電子放出板の動作時間に対するマイナス粒子発生数を示す図

【図 4】

本発明の実施例 3 における光電子放出板の動作時間に対するマイナス粒子発生数を示す図

【図 5】

本発明の実施例 4 における光電子放出板の動作時間に対するマイナス粒子発生数を示す図

【図 6】

本発明の実施例 4 における光電子放出板の動作時間に対するマイナス粒子発生数を示す他の図

【図 7】

本発明の実施例 5 における光電子放出板の動作時間に対するマイナス粒子発生数を示す図

【図 8】

本発明の実施例 1 において紫外線ランプを用いた場合における、光電子発生メカニズムを表した概念図

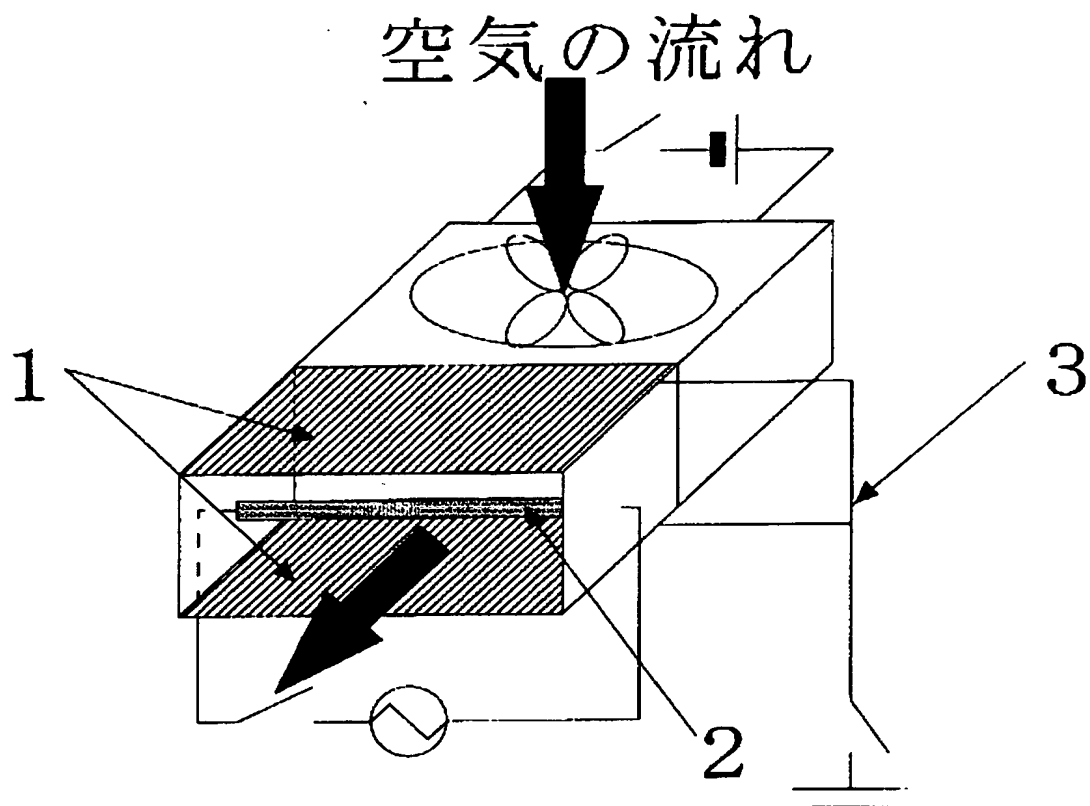
【符号の説明】

- 1 光電子放出板
- 2 ランプ（光源）

3 アース線

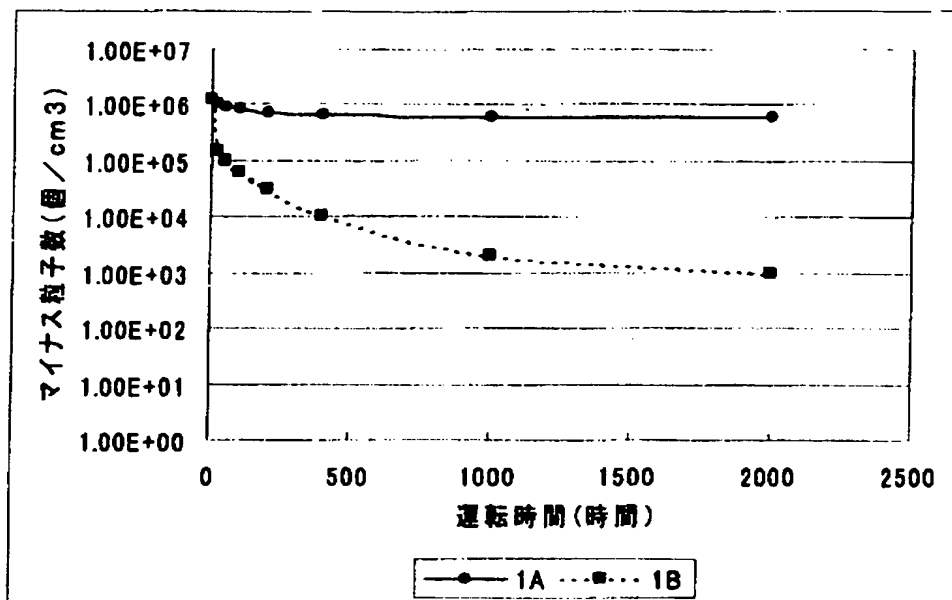
【書類名】 図面

【図 1】

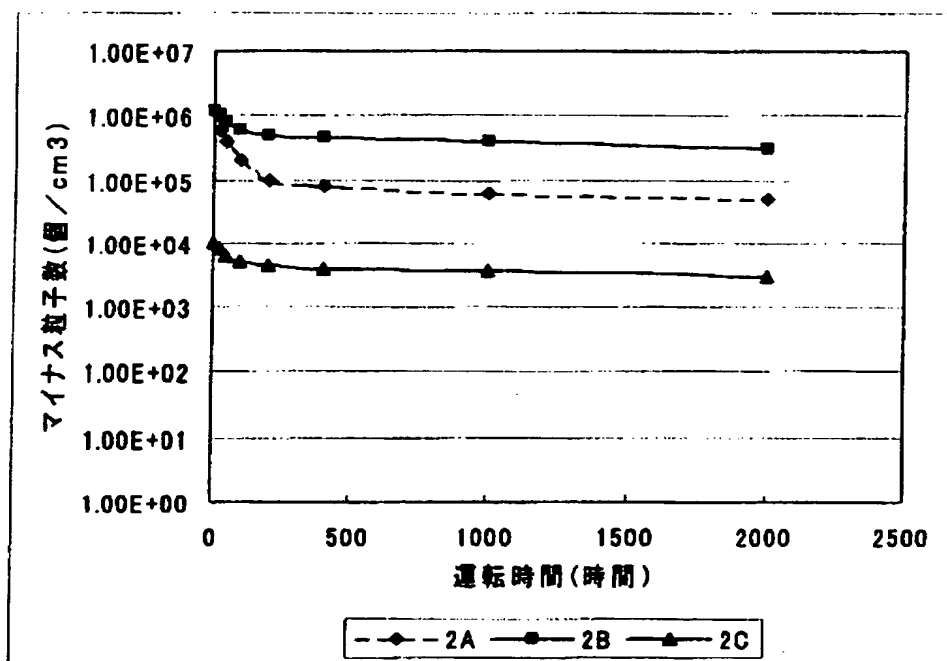


- 1 光電子放出板
- 2 ランプ(光源)
- 3 アース線

【図 2】

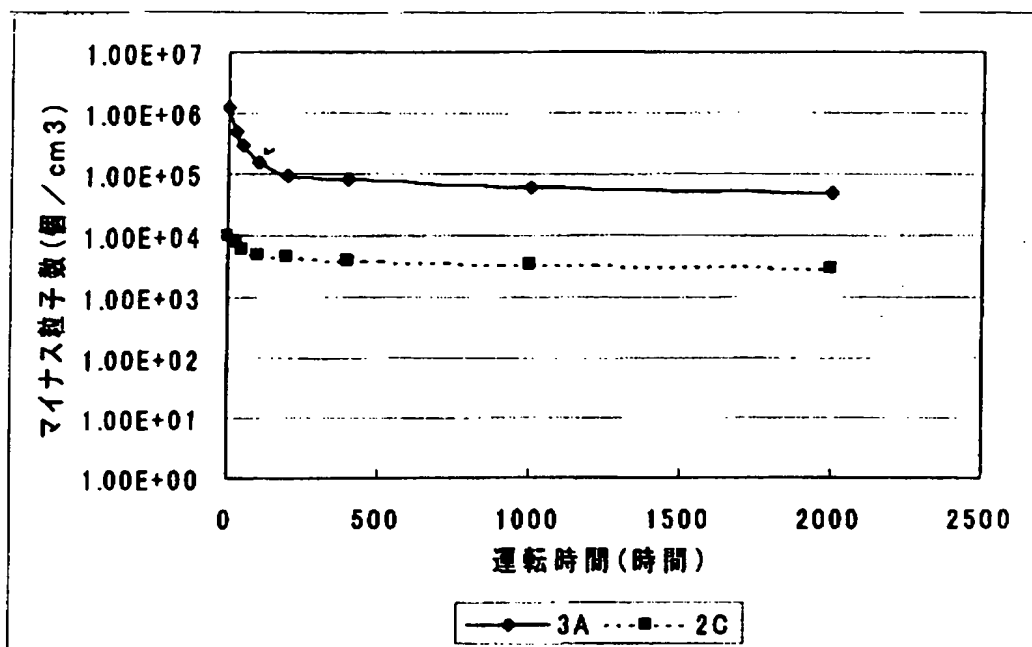


【図 3】

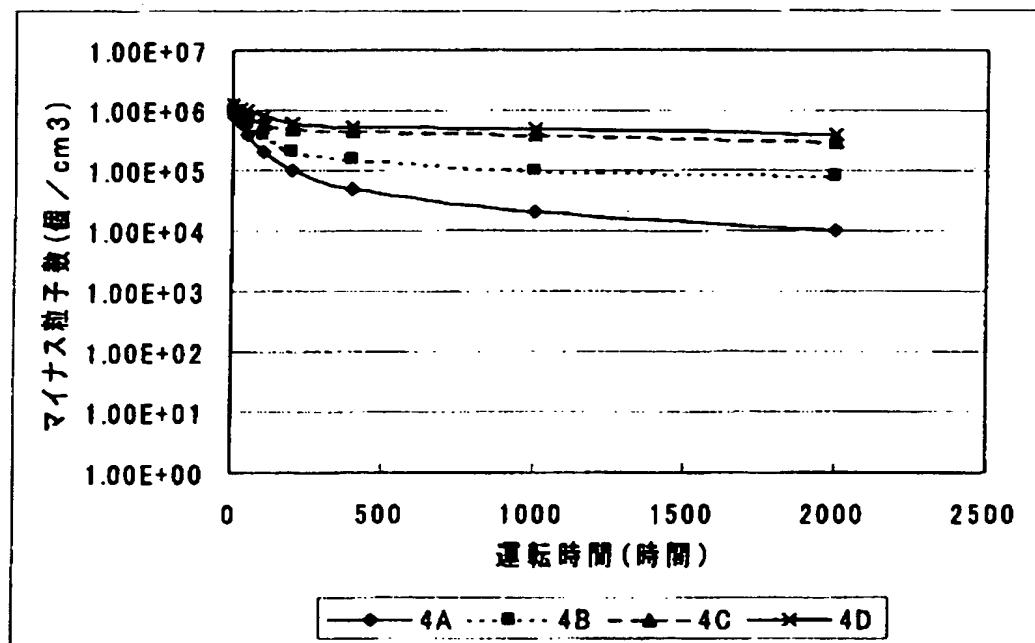




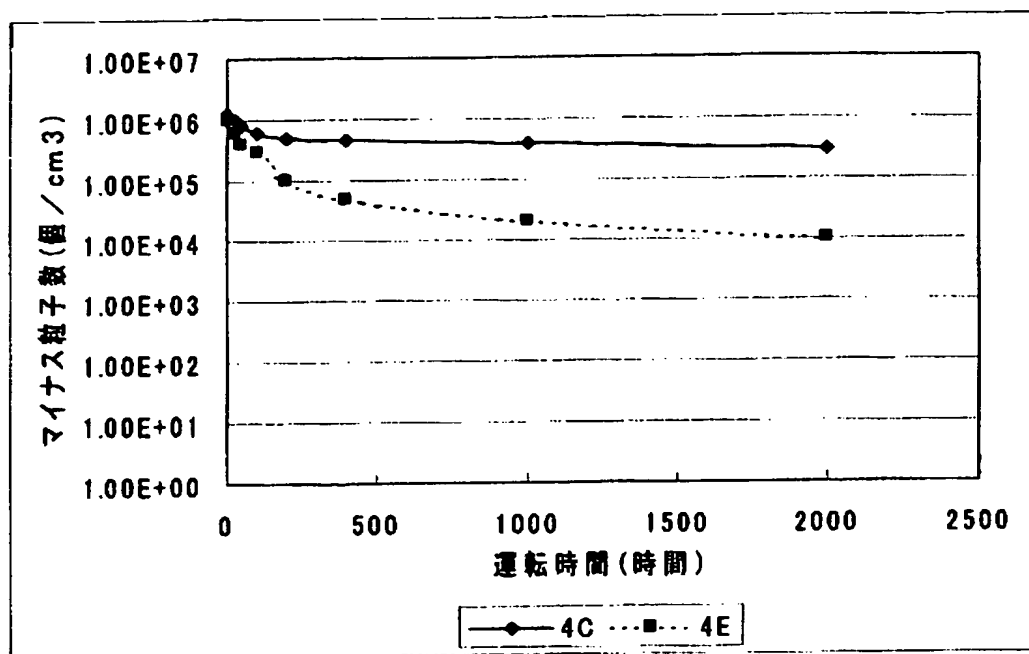
【図 4】



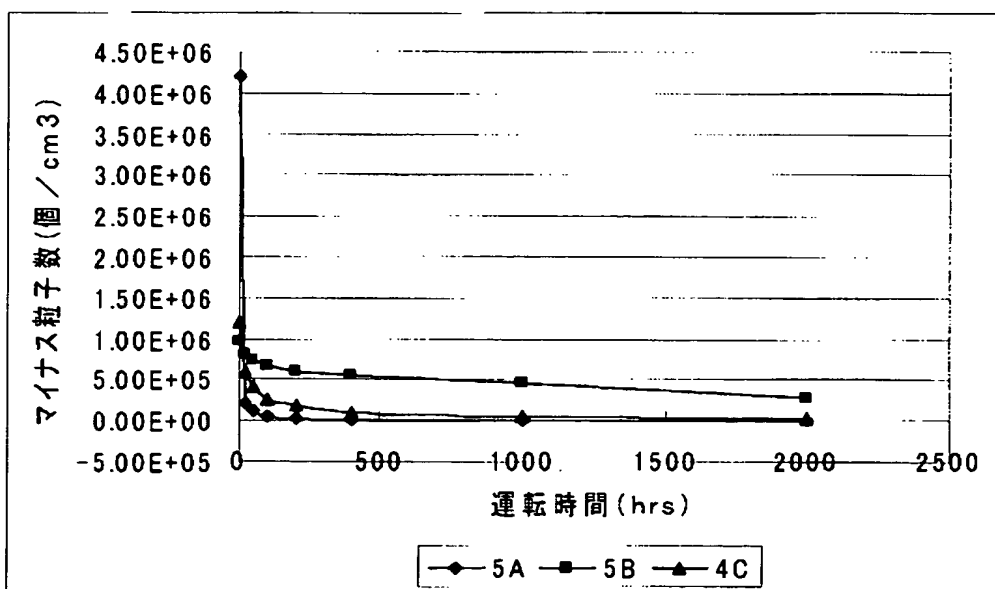
【図 5】



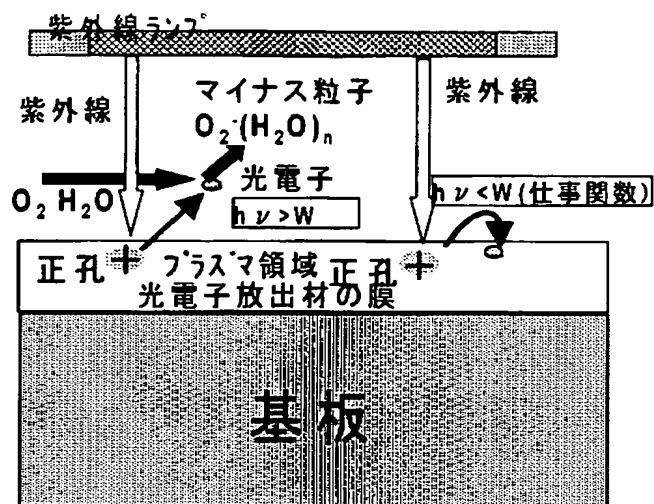
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 光電子放出板およびこれを用いたマイナス粒子発生装置において、長期にわたりマイナス粒子の発生を維持すること。

【解決手段】 光電子放出板 1 を、基板上に、バリア性を有しかつ光照射することにより光電子を放出する放出膜を有する構成とした。これにより、光照射により光電子を放出する放出膜を拡散した下地材がこの放出膜表面を被覆することを、バリア性を有することで防ぐことができ、マイナス粒子発生時間により、マイナスイオン数が大きく減少することのない、すなわち長期にわたり耐久性に優れた光電子放出板 1 およびこれを用いたマイナス粒子発生装置が実現できる。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 1 1 3 8 4 9

出 願 人 履 歷 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 5 8 2 1 ]

1 . 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 8 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地

氏 名

松下電器産業株式会社